

NASKAH PUBLIKASI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA RABIN-KARP PADA GAME SUSUN
KATA BAHASA INGGRIK BERBASIS ANDROID**

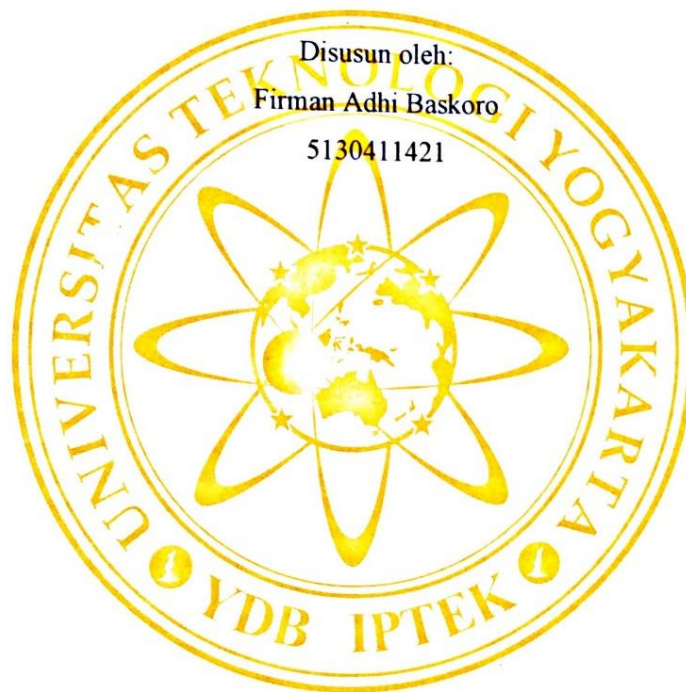




Disusun oleh:
Firman Adhi Baskoro
5130411421

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2020**

NASKAH PUBLIKASI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA RABIN-KARP PADA GAME
SUSUN KATA BAHASA INGGRIIS BERBASIS ANDROID**




embimb

Sutarman, S.Kom., M.Kom., Ph.D.

Tanggal: 2/2/2020

Implementasi Algoritma Rabin-Karp pada Game Susun Kata Bahasa Inggris berbasis Android

Firman Adhi Baskoro

*Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : firman.baskoro@gmail.com*

ABSTRAK

Game berjenis susun kata yang ada saat ini hanya menyusun kata dari huruf-huruf yang diberikan untuk disusun menjadi sebuah kata yang tepat dan menggunakan pencocokan jawaban tanpa metode dengan nilai dari setiap soal hanya berisi benar atau salah. Penelitian ini membahas bagaimana mengimplementasikan algoritma Rabin-Karp pada game susun kata Bahasa Inggris. Algoritma Rabin-Karp adalah suatu algoritma pencocokan string dengan menggunakan hashing untuk menemukan kesamaan pola string yang dicari. Algoritma ini diterapkan pada game susun kata untuk mendapatkan penilaian yang akurat. Dengan penilaian yang akurat, pengguna dapat mengetahui tingkat kemampuannya dalam menyusun kata Bahasa Inggris. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, game susun kata menggunakan metode Rabin-Karp mampu melakukan pencocokan string terhadap jawaban pengguna dan kunci jawaban dengan menghasilkan keluaran skor yang akurat. Pengguna dapat mengetahui kemampuan menyusun kata Bahasa Inggris dengan acuan skor yang didapatkan.

Kata kunci : Rabin-karp, game, android

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat menyebabkan smartphone terutama android menjadi sangat populer saat ini. Android memiliki banyak fungsi, salah satu fungsi android merupakan media edukasi. Sekarang ini sudah banyak aplikasi atau *game* edukasi yang tersedia di playstore ataupun platform lainnya. Namun kebanyakan game berjenis susun kata yang ada saat ini hanya menyusun kata dari huruf-huruf yang diberikan untuk disusun menjadi sebuah kata yang tepat dan menggunakan pencocokan jawaban tanpa metode dengan nilai dari setiap soal hanya berisi benar atau salah. Dengan konsep susun kata yang dibuat yaitu menyusun kata-kata acak yang diberikan untuk disusun menjadi kalimat yang tepat, pencocokan *string* dengan nilai benar atau salah menjadi tidak efektif untuk mengetahui kemampuan pengguna dalam menyusun kata.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMP/MTs merupakan Bahasa Inggris. Bahasa Inggris memiliki banyak tipe soal salah satunya yaitu susun kata. Susun kata merupakan salah satu tugas bagi siswa dalam mengatur ulang kata yang tidak tersusun baik dan mengkombinasikan kata-kata yang membingungkan menjadi kalimat yang benar.

Game merupakan permainan yang menggunakan media elektronik, merupakan sebuah hiburan berbentuk multimedia yang dibuat semenarik mungkin agar pemain bisa mendapatkan sesuatu sehingga adanya kepuasan batin. *Game* edukasi dibuat dengan tujuan yang spesifik sebagai sebagai alat pendidikan, untuk belajar mengenal warna, mengenal huruf dan angka, matematika sampai belajar bahasa asing. Salah satu *game* edukasi belajar bahasa asing yaitu *game* susun kata Bahasa Inggris. Susun kata merupakan salah satu bentuk soal yang diselesaikan dengan mengatur ulang kata-kata yang membingungkan menjadi kalimat yang tepat.

Pada penelitian ini pembuatan *game* susun kata Bahasa Inggris menggunakan algoritma Rabin-Karp merupakan game yang memberikan edukasi untuk siswa SMP/MTs dengan menggunakan soal susun kata yang berupa kata-kata acak. Kata-kata acak tersebut diberikan kepada pengguna untuk disusun kembali menjadi kalimat yang tepat dan dikoreksi dengan sistem penilaian yang akurat dengan algoritma Rabin-Karp. Dengan penilaian yang akurat, pengguna dapat mengetahui tingkat kemampuannya dalam menyusun kata Bahasa Inggris.

1.2 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dan dikaji pada penelitian ini memiliki batasan-batasan yang mencakup:

- Jenis soal Bahasa Inggris yang terdapat di game adalah jenis soal *jumble word*.
- Perancangan aplikasi dilakukan dengan bahasa pemrograman C#.
- Pencocokan jawaban menggunakan metode Rabin-Karp.
- Aplikasi menghasilkan keluaran berupa nilai pengguna.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu:

- Menghasilkan *game* susun kata Bahasa Inggris yang menarik dengan pengoreksian yang akurat.
- Menghasilkan output nilai pengguna yang dapat dijadikan acuan kemampuan pengguna.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1 Landasan Teori

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan :

Penelitian yang dilakukan oleh [3] membahas bagaimana melakukan proses pengoreksian soal esai otomatis. Pengoreksian soal pada sistem ini menggunakan metode Rabin-Karp untuk menghitung kesamaan kunci jawaban dan jawaban. Hasil dari angka tersebut akan dikalkulasi untuk mendapatkan nilai dari jawaban.

Penelitian yang dilakukan oleh [1] membahas bagaimana membangun sistem ujian esai dengan penilaian otomatis. Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan pola *string* jawaban dan kunci jawaban. Hasil dari penelitian ini merupakan sistem yang otomatis untuk mengoreksi soal esai secara online.

[5] membahas tentang bagaimana membangun aplikasi yang mampu mendeteksi kemiripan pada dua buah dokumen yang dibandingkan. Kedua dokumen akan di hitung secara otomatis dari aplikasi. Kedua file akan di proses secara otomatis menggunakan tahap *casefolding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming*. Kemudian dihitung menggunakan metode Rabin Karp untuk menentukan seberapa besar kemiripan antara kedua dokumen tersebut.

Penelitian oleh [12] membahas tentang bagaimana memanfaatkan algoritma Rabin-Karp untuk mendeteksi tingkat kemiripan antar *source code*

bahasa pemrograman Lisp. Langkah-langkah deteksi kesamaan *source code* Lisp sama dengan topik sebelumnya yaitu menggunakan tahap *casefolding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini merupakan aplikasi yang berfungsi sebagai pendeteksi kesamaan pada *source code* Lisp.

Penelitian oleh [8], membahas bagaimana pencegahan plagiarisme tugas akhir dengan menggunakan algoritma Rabin-Karp. Studi kasus dilakukan di Sekolah Tinggi Teknik Payakumbuh melalui pengambilan sampel data berupa proposal diajukan mahasiswa Teknik Komputer. Proses analisa berlangsung 4 pengujian berupa persentase nilai similarity antara teks A dan B serta teks B dan C menggunakan K-gram 3, 4 dan 5 serta penggunaan basis 3, 5 dan 11 yang mana didapatkan nilai perbandingan tertinggi pada nilai K-gram = 3 dan basis = 3 yaitu 78.16 % untuk teks A dan B, 78.79% untuk teks A dan C.

[2] membahas bagaimana merancang game edukasi yang ditujukan untuk siswa SMK dengan jurusan Rekayasa Perangkat Lunak dan Elektronika. Cakupan dari penelitian ini merupakan edukasi mengenai pemrograman. Aplikasi ini mengandung game edukasi, yaitu game susun kata untuk melatih daya ingat siswa tentang dasar pemrograman. Hasil dari penelitian ini merupakan aplikasi belajar pemrograman dengan game edukasi berbasis android, aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran dan aplikasi ini bersifat user friendly serta mudah digunakan.

[10] membahas tentang pembuatan suatu aplikasi game edukasi susun kata berbasis J2ME dengan tujuan memberikan pelatihan dan mendidik anak-anak untuk terus belajar dan mengembangkan pola berfikir anak. Penelitian ini menghasilkan aplikasi permainan susun kata yang telah dibuat dengan menggunakan Java 2 Micro Edition dan diimplementasikan pada telepon seluler yang memiliki dukungan java dan juga diharapkan dapat menghibur para pemakai telepon seluler dalam memainkan permainan tersebut.

2.2 Rabin-Karp

Menurut [7], Algoritma Rabin Karp adalah algoritma pencarian kata yang mencari sebuah pola berupa *substring* dalam sebuah teks menggunakan hashing. Algoritma ini sangat efektif untuk pencocokan kata dengan pola banyak. Salah satu aplikasi praktis dan algoritma Rabin Karp adalah dalam pendeteksian plagiarisme. Dalam ilmu komputer, algoritma Rabin Karp adalah algoritma pencarian *string* yang dibuat oleh Michael O. Rabin dan Richard M. Karp pada

tahun 1987 yang menggunakan *hashing* untuk menemukan salah satu dari satu set *string* pola dalam teks.

2.3 Game Edukasi

Menurut [6], game edukasi merupakan permainan yang dirancang atau dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah, menambah pengetahuan penggunaannya melalui suatu media unik dan menarik.

Menurut [4], game adalah kata berbahasa Inggris yang berarti permainan atau pertandingan, atau bisa diartikan sebagai aktifitas terstruktur yang biasanya dilakukan untuk bersenang-senang.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan game edukasi adalah salah satu bentuk game yang dapat berguna untuk menunjang proses belajar-mengajar secara lebih menyenangkan dan lebih kreatif, dan digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan penggunaannya melalui suatu media yang menarik.

2.4 Android

Menurut [9], android adalah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android merupakan generasi baru platform mobile, platform yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai yang diharapkannya.

Menurut [11], android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat software untuk ponsel/smartphone. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan hardware, software, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan proses analisis pada sistem yang berjalan dan analisis pada pengembangan sistem. Analisis sistem yang berjalan dilakukan untuk mengetahui masalah apa yang dihadapi pada sistem yang berjalan saat ini. Sehingga, dari analisis sistem yang berjalan tersebut dapat disimpulkan masalah apa yang dihadapi dan dapat dilakukan pengembangan

untuk memecahkan masalah yang dihadapi pada masalah yang dihadapi saat ini. Analisis pengembangan sistem yang diusulkan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk mengembangkan sistem yang akan dikembangkan. Dalam analisis ini, dilakukan beberapa penganalisan yaitu: analisis kebutuhan fungsional sistem, analisis proses sistem, dan analisis rancangan sistem. Analisis sistem yang dilakukan akan memberikan gambaran bagaimana sistem yang akan dikembangkan dan kebutuhan apa saja yang harus dipersiapkan untuk mengembangkan game susun kata.

3.2 Perancangan

Perancangan dilakukan untuk mengetahui gambaran bagaimana sistem yang akan dibangun bekerja, bagaimana proses yang dilakukan, dan bagaimana gambaran antarmuka yang akan dibangun. Pada perancangan beberapa perancangan utama dibuat, seperti rancangan alur sistem yang dibangun menggunakan acuan dari penelitian pengguna, rancangan basis data yang dibangun dengan kebutuhan aplikasi, maupun rancangan antarmuka pengguna menyesuaikan kebutuhan pengguna.

3.3 Pengkodean

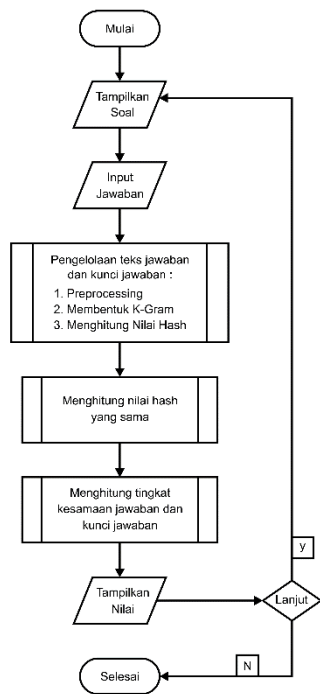
Pengkodean dilakukan untuk mengimplementasikan hasil perancangan ke dalam kode atau Bahasa yang dimengerti oleh mesin komputer dengan Bahasa pemrograman tertentu. Dalam game susun kata yang akan dibangun, sistem dibangun menggunakan menggunakan Bahasa pemrograman C#. Selain menggunakan Bahasa pemrograman C#, penyimpanan data untuk game susun kata disimpan dalam basis data Firebase.

3.4 Pengujian

Game yang telah selesai dibangun kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada sistem yang dibangun bekerja dengan semestinya atau tidak. Pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian black box dan pengujian tingkat keakurasian sistem yang dibangun dibandingkan dengan sistem koreksi secara konvensional.

3.5 Flowchart Sistem

Penerapan algoritma Rabin-Karp pada game susun kata merupakan gambaran terhadap rancangan penerapan algoritma Rabin-Karp pada game susun kata. Flowchart algoritma Rabin-Karp pada game susun kata dapat dilihat pada gambar 1.

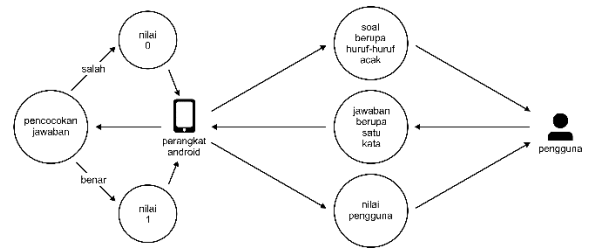


Gambar 1 Flowchart penerapan algoritma Rabin-Karp pada game susun kata

4. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Sistem yang berjalan

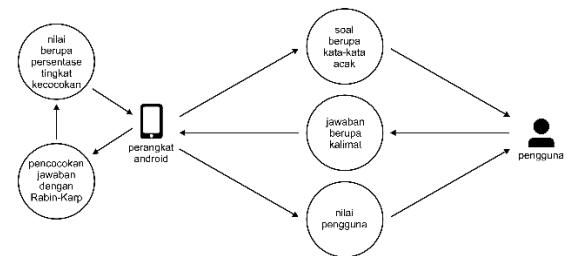
Game susun kata merupakan salah satu jenis game yang dapat diakses melalui smartphone, tablet ataupun komputer. Jenis game ini sering digunakan untuk media pembelajaran siswa SMP/MTs. Namun kebanyakan game berjenis susun kata yang ada saat ini hanya menyusun kata dari huruf-huruf yang diberikan untuk disusun menjadi sebuah kata yang tepat dan menggunakan pencocokan *string* tanpa metode dengan nilai dari setiap soal hanya berisi benar atau salah. Dengan konsep susun kata yang akan dibuat yaitu menyusun kata-kata yang diberikan untuk disusun menjadi kalimat yang tepat, pencocokan *string* dengan nilai benar atau salah tidak akan menjadi efektif untuk mengetahui kemampuan pengguna dalam menyusun kata. Dengan sistem yang ada saat ini, metode Rabin-Karp sangat dibutuhkan untuk keakuratan penilaian pengguna. Pembuatan sistem ini difokuskan pada mata pelajaran Bahasa Inggris untuk tingkat SMP/MTs. Gambaran sistem yang berjalan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Gambaran sistem yang berjalan saat ini

4.2 Analisis Pengembangan Sistem

Perancangan alur sistem untuk game susun kata adalah untuk langkah pertama, pengguna menginputkan username sebelum memulai game, kemudian pengguna memilih stage yang tersedia dan mulai mengerjakan soal yang ditampilkan. Setelah pengguna menyelesaikan stage tersebut, nilai akhir akan ditampilkan pada layar smartphone. Pengguna yang sudah menyelesaikan stage pertama akan membuka stage selanjutnya dan seterusnya sampai stage terakhir.

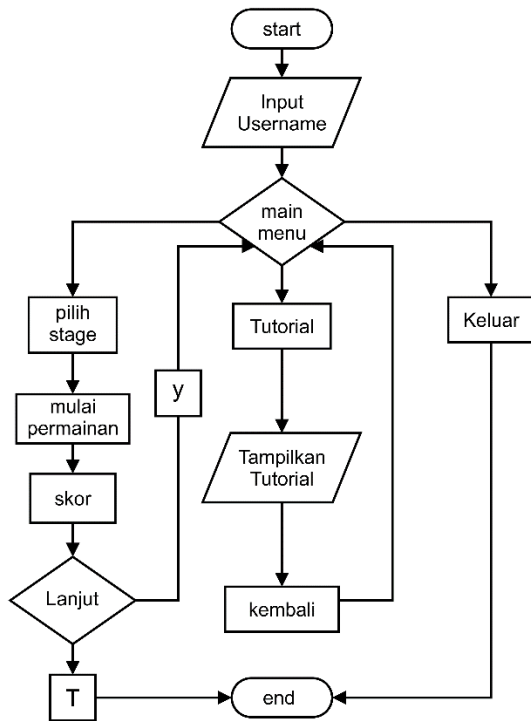


Gambar 3 Gambaran pengembangan sistem

Pada gambar 3 dapat dilihat gambaran pengembangan sistem. Dengan menggunakan algoritma Rabin-Karp, pengguna dapat melihat persentase kebenaran jawaban yang lebih akurat dan dapat menjadi tolak ukur kemampuan pengguna dalam menyelesaikan soal susun kata Bahasa Inggris.

4.3 Rancangan Flowchart Sistem

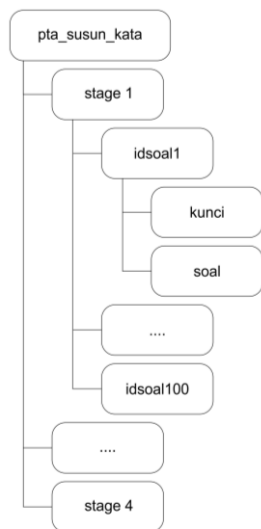
Perancangan flowchart menggambarkan alur dari program yang dibangun. Rancangan flowchart bertujuan mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Rancangan flowchart dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Rancangan flowchart

4.4 Rancangan Database

Perancangan database merupakan gambaran data dari Realtime Database Firebase. Rancangan database Firebase digambarkan menggunakan JSON Tree. Data yang berada dalam Firebase merupakan data soal dan data kunci jawaban. Rancangan database dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Rancangan Database Firebase

4.5 Implementasi

Game yang dibangun diimplementasikan berdasarkan rancangan yang telah dibuat dalam bentuk flowchart, gambaran database, dan rancangan antarmuka. Berikut merupakan screenshot dari hasil implementasi rancangan-rancangan tersebut beserta penjelasannya.

a. Halaman Username

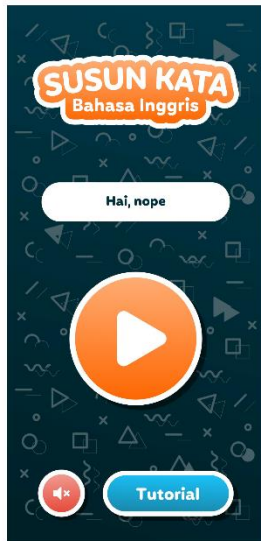
Halaman username adalah halaman yang digunakan user untuk memasukkan data username. Data username digunakan untuk ditampilkan pada halaman main menu dan halaman sukses. Implementasi halaman username dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Halaman Username

b. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama adalah halaman pusat menu dimana user bisa mengakses halaman pemilihan stage, mengatur musik dan mengakses halaman tutorial. Implementasi halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Halaman Menu Utama



Gambar 9 Halaman Tutorial

c. Halaman Pemilihan Stage

Halaman pemilihan stage adalah halaman untuk pemilihan stage yang terdapat pada game. Pada halaman ini, akan disediakan panel stage yang berisi judul stage, skor terakhir yang didapat oleh user dan button untuk masuk ke stage. Implementasi halaman pemilihan stage dapat dilihat pada gambar 8.



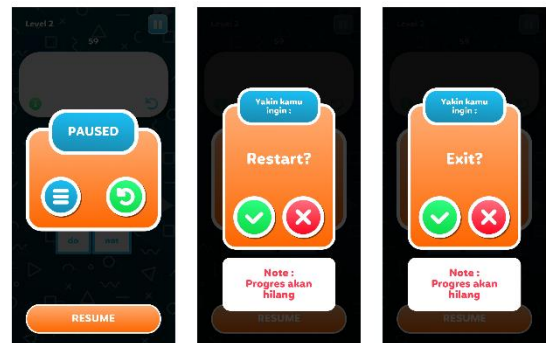
Gambar 8 Halaman Pemilihan Stage

d. Halaman Tutorial

Halaman tutorial merupakan halaman yang berisi petunjuk untuk memainkan game susun kata. Implementasi halaman tutorial dapat dilihat pada gambar 9.

e. Panel Pause

Panel pause merupakan panel yang muncul saat user menekan tombol pause pada game susun kata. Pada panel pause terdapat dua tombol yaitu tombol menu dan tombol restart. Kedua tombol tersebut memiliki sub-menu untuk memastikan user tidak menekan tombol secara tidak sengaja. Implementasi panel pause dapat dilihat pada gambar 10.



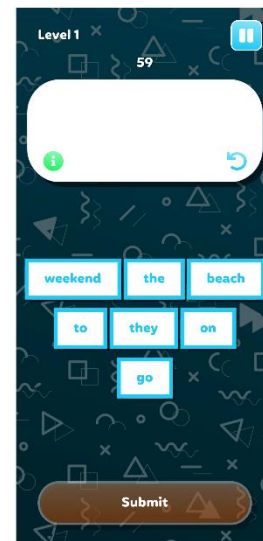
Gambar 10 Halaman Tutorial

f. Panel Sukses

Panel sukses merupakan panel yang akan muncul saat user menyelesaikan satu stage. Panel ini berisi informasi nama user dan skor user. Panel sukses memiliki 3 tombol action yaitu kembali ke menu, mengulangi stage dan lanjut ke stage berikutnya. Implementasi panel sukses dapat dilihat pada gambar 11.



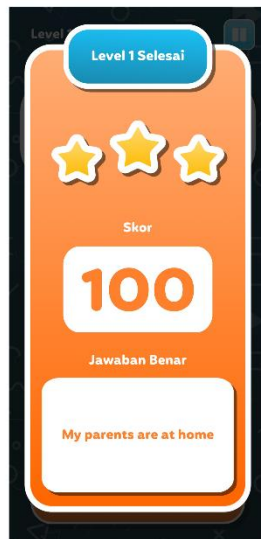
Gambar 11 Panel Sukses



Gambar 13 Panel Sukses per Level

g. Panel Sukses per Level

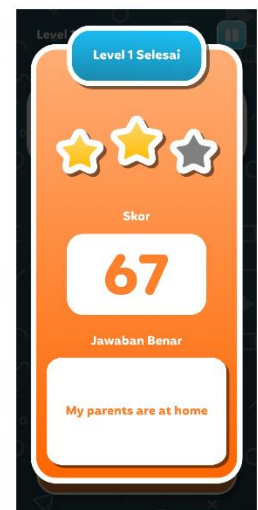
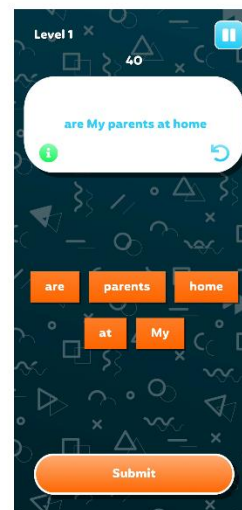
Panel sukses per level merupakan panel yang muncul setelah user menyelesaikan 1 level. Panel sukses per level berisikan skor dan jawaban benar pada setiap soal yang telah diselesaikan. Implementasi panel sukses per level dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 Panel Sukses per Level

4.6 Hasil

Hasil untuk perhitungan nilai koreksi akan menghasilkan output berupa skor dari perbandingan dua teks yaitu kunci jawaban dan jawaban yang telah dikirimkan oleh user. Skor hasil pengoreksian jawaban dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14 Hasil pengoreksian jawaban

h. Halaman Stage

Halaman stage adalah halaman gameplay yang menampilkan soal susun kata yang berisi informasi level, timer level, papan jawaban, tombol pause, tombol kata dan tombol submit. Panel jawaban mempunyai dua tombol yaitu tombol reset jawaban dan tombol hint. Implementasi halaman stage dapat dilihat pada gambar 13.

Proses pengoreksian dilakukan dengan metode Rabin-Karp, proses pengoreksian dilakukan dengan membandingkan jawaban user dan kunci jawaban. Berikut proses pengoreksian jawaban user pada stage 1, level 1 dengan jawaban user "are my parents at home" dan kunci jawaban adalah "my parents are at home":

a. Tahap casefolding

Pada tahap ini, dilakukan perubahan karakter menjadi non-kapital, sehingga :

Tabel 1 : Hasil Casefolding

Teks	Casefolding
Kunci Jawaban	<i>are my parents at home</i>
Jawaban User	<i>my parents are at home</i>

b. Tahap *whitespace remove*

Pada tahap ini, dilakukan penghapusan symbol dan spasi, sehingga:

Tabel 2 : Hasil *whitespace remove*

Teks	Whitespace Remove
Kunci Jawaban	<i>aremyparentsathome</i>
Jawaban User	<i>myparentsareathome</i>

c. Tahap *parsing K-Gram*

Pada tahap parsing K-Gram, dilakukan pemotongan sebanyak k secara berurutan. Pada simulasi ini digunakan besaran K-Gram bernilai 4, sehingga:

Tabel 3 : Hasil *parsing K-Gram*

Teks	Parsing K-Gram
Kunci Jawaban	<i>mypa, ypar, pare, aren, rent, ents, ntsa, tsar, sare, area, reat, eath, atho, thom, home</i>
Jawaban User	<i>arem, remy, emyp, mypa, ypar, pare, aren, rent, ents, ntsa, tsat, sath, atho, thom, home</i>

d. Tahap *hashing*

Pada tahap ini, dilakukan hashing untuk tiap potongan karakter yang dihasilkan pada proses parsing. Untuk hashing kunci jawaban perhitungannya dengan basis bernilai 11 adalah sebagai berikut:

Hashing kunci jawaban:

$$\text{hash}(\text{"mypa"}) = (i * 11^3) + (a * 11^2) + (m * 11^1) + (e * 11^0)$$

$$\text{hash}(\text{"mypa"}) = (109 * 1331) + (121 * 121) + (112 * 11) + (97 * 1)$$

$$\text{hash}(\text{"mypa"}) = 161049$$

Hashing jawaban user:

$$\text{hash}(\text{"arem"}) = (p * 11^3) + (t * 11^2) + (h * 11^1) + (e * 11^0)$$

$$\text{hash}(\text{"arem"}) = (97 * 1331) + (114 * 121) + (101 * 11) + (109 * 1)$$

$$\text{hash}(\text{"arem"}) = 144121$$

Proses hashing dilanjutkan hingga semua potongan karakter jawaban user dan kunci jawaban ter-hash semua. Hasil hashing untuk jawaban dan kunci jawaban adalah sebagai berikut:

Tabel 4 : Hasil hashing kunci jawaban dan jawaban user

Teks	Hashing
Kunci Jawaban	<i>161049, 175784, 162164, 144122, 165281, 149132, 161808, 169492, 166157, 144109, 165138, 147548, 144398, 168310, 153155</i>
Jawaban User	<i>144121, 165275, 149063, 161049, 175784, 162164, 144122, 165281, 149132, 161808, 169494, 166182, 144398, 168310, 153155</i>

e. Tahap penghitungan hash yang sama

Pada tahap ini, dihitung jumlah hashing yang sama antara kunci jawaban dan jawaban user, sehingga didapat hash yang sama adalah sebagai berikut:

Tabel 5 : Hasil hash yang sama

Teks	Hashing	Jumlah
Jawaban User	<i>144121, 165275, 149063, 161049, 175784, 162164, 144122, 165281, 149132, 161808, 169494, 166182, 144398, 168310, 153155</i>	15
Kunci Jawaban	<i>161049, 175784, 162164, 144122, 165281, 149132, 161808, 169492, 166157, 144109, 165138, 147548, 144398, 168310, 153155</i>	15
Hash yang sama	<i>152792, 143527, 158725, 150222, 173802, 155002, 167814, 147696, 146026, 142303, 145272, 163290</i>	10

f. Tahap perhitungan tingkat kemiripan

Pada tahap ini, dihitung tingkat kemiripan antara kunci jawaban dan jawaban siswa sebagai berikut:

$$S = \frac{2t}{x + y}$$

$$S = \frac{2 \times 10}{15 + 15}$$

$$S = \frac{20}{30} = 0.66666667 \times 100\% = 67\%$$

Jadi, tingkat kesamaan untuk kunci jawaban dan jawaban siswa adalah sebesar 67%.

4.7 Pembahasan

Pada perhitungan tingkat keakuratan, akan dihitung dengan tiga jenis pengoreksian soal yaitu pengoreksian esai manual oleh guru sebagai acuan akurasi, pengoreksian dengan sistem true false dan pengoreksian dengan game.

Pada tabel berikut akan dicontohkan bagaimana pengoreksian manual oleh guru yang menilai soal tersebut dengan skor pada tiap soal:

Tabel 6 : Pengoreksian Manual oleh Guru.

No	NILAI							Rata-rata
	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Siswa 1	100	100	40	60	75	100	79,16
2	Siswa 2	100	100	45	40	80	100	77,5
3	Siswa 3	100	100	100	100	100	100	100
4	Siswa 4	100	100	70	77	100	65	85,33
5	Siswa 5	100	100	100	60	90	60	85
6	Siswa 6	100	90	45	55	77	50	69,5
7	Siswa 7	100	75	75	100	100	45	82,5
RATA-RATA								82,71

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada soal yang sama dengan soal yang dikoreksi menggunakan sistem true false didapatkan nilai perhitungan skor sebagai berikut:

Tabel 7 : Pengoreksian dengan sistem true false.

No	NILAI							Rata-rata
	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Siswa 1	100	100	0	0	0	100	50
2	Siswa 2	100	100	0	0	0	100	50
3	Siswa 3	100	100	100	100	100	100	100
4	Siswa 4	100	100	0	0	100	0	50
5	Siswa 5	100	100	100	0	0	0	50
6	Siswa 6	100	90	0	0	0	0	16,67
7	Siswa 7	100	0	0	100	100	0	50
RATA-RATA								52,38

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada soal yang sama dengan soal yang dikoreksi menggunakan game didapatkan nilai perhitungan skor sebagai berikut:

Tabel 8 : Pengoreksian dengan Game

No	NILAI							Rata-rata
	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Siswa 1	100	100	34	50	66	100	75
2	Siswa 2	100	100	34	35	75	100	74
3	Siswa 3	100	100	100	100	100	100	100
4	Siswa 4	100	100	59	50	100	50	76,5
5	Siswa 5	100	100	100	50	87	48	80,83
6	Siswa 6	100	83	39	50	76	43	65,16
7	Siswa 7	100	67	71	100	100	36	79
RATA-RATA								78,64

Dari perbandingan antara skor koreksi manual oleh guru dan pengoreksian oleh sistem true false didapat perbedaan pada kisaran 30%. Perbandingan antara skor manual oleh guru dengan pengoreksian pada

game yaitu kisaran 4%. Perbandingan koreksi manual dan koreksi sistem true false akan dihitung dengan rumus penghitungan selisih yang digunakan adalah:

$$Akurasi = 1 - \frac{\text{selisih rata} - \text{rata nilai manual dan koreksi true false} \times 2}{\text{rata} - \text{rata nilai manual} + \text{rata} - \text{rata nilai true false}}$$

$$Akurasi = 1 - \frac{(82,71 - 53,38) \times 2}{53,38 + 82,71}$$

$$Akurasi = 1 - \frac{30,33 \times 2}{136,09} = 1 - \frac{60,66}{136,09} = 0,5542656 \times 100\% = 56\%$$

Atau dapat dikatakan bahwa sistem true false memiliki keakuratan 56%. Perbandingan antara koreksi manual dan koreksi game dihitung dengan rumus yang sama, yaitu:

$$Akurasi = 1 - \frac{\text{selisih rata} - \text{rata nilai manual dan koreksi game} \times 2}{\text{rata} - \text{rata nilai manual} + \text{rata} - \text{rata nilai game}}$$

$$Akurasi = 1 - \frac{(82,71 - 78,64) \times 2}{78,64 + 82,71}$$

$$Akurasi = 1 - \frac{4,07 \times 2}{136,09} = 1 - \frac{8,14}{161,35} = 0,9495506 \times 100\% = 94\%$$

Atau dapat dikatakan bahwa sistem game memiliki keakuratan 94%. Dari perbandingan tersebut didapatkan tingkat akurasi dari game yaitu 38% lebih akurat dibandingkan dengan sistem true false.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan proses analisis, perancangan, dan implementasi, pada pembuatan game susun kata menggunakan metode Rabin-Karp, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Game susun kata menggunakan metode Rabin-Karp mampu melakukan pencocokan *string* terhadap jawaban pengguna dan kunci jawaban dengan menghasilkan keluaran skor yang akurat.
- Pengguna dapat mengetahui kemampuan menyusun kata Bahasa Inggris dengan acuan skor yang didapatkan.
- Dalam game susun kata menggunakan metode Rabin-Karp yang dibangun, masih ada kelemahan yaitu belum memiliki fitur daftar untuk menambahkan custom stage. Dengan *custom stage*, game susun kata akan menjadi lebih variatif.
- Tingkat keakuratan untuk *game* susun kata menggunakan metode Rabin-Karp berada pada kisaran 94%.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis mencantumkan beberapa saran, antara lain:

- Untuk pengembangan game, dapat diterapkan fitur untuk menambahkan custom stage untuk pengguna yang ingin menambahkan stage.
- Game susun kata dapat dikembangkan untuk topic bahasan yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada jenis soal Bahasa Inggris bertipe susun kata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahri, S. (2014), *Penilaian Otomatis Ujian Essay Online berbasis Algoritma Rabin Karp*, STMIK Nusa Mandiri Sukabumi.
- [2] Fortuna, P. dan Hadi, A. (2019), *Rancang Bangun Aplikasi Belajar Pemrograman dengan Game Education pada Smartphone berbasis Android*, Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika.
- [3] Hamza, S., Sarosa, M. dan Santoso, B. P. (2013), *Sistem Koreksi Soal Essay Otomatis Dengan Menggunakan Metode Rabin Karp*, Jurnal EECCIS.
- [4] Hanafri, M. I, Budiman, A. dan Akbar, N. A. (2015), *Game Edukasi Tebak Gambar Bahasa Jawa menggunakan Adobe Flash CS6 berbasis Android*, Jurnal Sisfotek Global.
- [5] Mujahidin, Z. (2013), *Implementasi Metode Rabin Karp Untuk Mendeteksi Tingkat Kesamaan Dua Dokumen*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- [6] Oktavia, N., Sofia, A. dan Tyas, L. (2015), *Pembuatan Game Edukasi berbasis Construct 2 sebagai Media Pembelajaran Fisika untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama*, Bale Sawala Kampus Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- [7] Prabowo, L.H. (2018), *Sistem Ujian Online Essay Pada Soal Bahasa Inggris Dengan Metode Rabin Karp*, Universitas Muhammadiyah Magelang.
- [8] Ramadhani, S. (2015), *Sistem Pencegahan Plagiarism Tugas Akhir menggunakan Algoritma Rabin-Karp (Studi Kasus: Sekolah Tinggi Teknik Payakumbuh)*, Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone, 6(1), 44–52.
- [9] Safaat, N. (2015), *Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality Pada Smartphone Android (Studi Kasus : Materi Sistem Tata Surya Kelas Ix)*, Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 12, No. 1.
- [10] Saleh, R. dan Zulfandi (2014), *Game Edukasi Susun Kata berbasis J2ME*, Jurnal Teknovasi.
- [11] Setiawan, I., Andjarwirawan, J. dan Handojo, A. (2013), *Aplikasi Makassar Tourism Pada Kota Makassar Berbasis Android*, Universitas Kristen Petra.
- [12] Wiguna, A. A. dan Rizqa, I. (2019), *Pemanfaatan Algoritma Rabin-Karp untuk Mengetahui Tingkat Kemiripan dari Source Code pada Pemrograman Lisp*, Universitas Dian Nuswantoro.